

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ФИЛОЛОГИИ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ
Кафедра изобразительного искусства и дизайна

И. М. Майорова, Л.Р. Ахметова, Р.И. Салахова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно - методическое пособие

по направлению подготовки 072500.62 «Дизайн»
Профиль подготовки «Дизайн»
Квалификация (степень) выпускника в области дизайна

Казань -2014

УДК 747.012:643.53(075.8)

ББК 85.128я73

М 14

*Печатается по рекомендации Учебно-методической комиссии
Ученого совета Института филологии и межкультурной коммуникации
Казанского (Приволжского) федерального университета
Протокол №7 от 18 апреля 2014 г.*

Рецензенты:

кандидат архитектуры И.В. Назарова
кандидат социологических наук М. К. Яо

Майорова И. М., Ахметова Л. Р., Салахова Р.И.

М 14 Проектирование: учебно - методическое пособие/Майорова И. М.,
Ахметова Л. Р., Салахова Р.И. – Казань: Казанский федеральный университет.
2014.–24с.

Учебно - методическое пособие предназначено для абитуриентов и студентов, 1 курса, направления подготовки 072500.62 «Дизайн», профиль подготовки «Дизайн», квалификация (степень) выпускника в области дизайна. Данное пособие будет полезно для студентов старших курсов, осваивающих дисциплины "Проектирование", "Формообразование", "Инженерная графика".

УДК 747.012:643.53(075.8)

ББК 85.128я73

© ИФИ КФУ
© И. М. Майорова
© Л. Р. Ахметова
© Р.И. Салахова

Оглавление

Введение	4
1. Основные материалы и инструменты, используемые на вступительных экзаменах по черчению.....	5
2.Графический язык. Виды графических изображений. Элементы графического языка. Виды линий.....	6
3. Нанесение размеров. Масштаб.....	8
4.Аксонметрические проекции.....	11
5.Аксонметрические проекции геометрических фигур.....	14
6. Аксонметрические проекции геометрических тел.....	15
7. Требования к экзаменационной работе.....	16
8. Литература	18
Приложение А Виды линий;.....	19
Приложение Б Нанесение размеров;.....	20
Приложение В Аксонметрические проекции;.....	21
Приложение Г Аксонметрические проекции геометрических фигур, тел;.....	22
Приложение Д Образец выполнения экзаменационной работы;.....	24

Введение

Необходимость создания данного пособия вызвана большими трудностями, связанными с тем, что в школах в настоящее время не ведется предмет черчение и студенты совершенно не подготовлены к пространственному восприятию предметов, объектов, форм. Кроме того, студенты первого курса обладают слабыми графическими навыками. Пособие разработано в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Содержит теоретические основы построения чертежей геометрических фигур, а также практические приемы выполнения и оформления чертежей изделий в соответствии с ЕСКД.

Приложенные графические задания направлены на приобретение навыков черчения, формирования пространственного мышления, и развитие дизайнерских компетенций, таких как: способность работать при различных уровнях абстракции; способность к созданию и оценке многочисленных вариантов; способность использовать форму, чтобы воплотить идеи; способность смоделировать и визуализировать решения.

ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНАХ ПО ЧЕРЧЕНИЮ (приложение а)

Чертежи вычерчиваются с помощью чертежных инструментов в масштабе и размещаются с учетом наиболее равномерного размещения всего задания в пределах формата. Разрешается выполнение чертежей, эскизов в графической системе "Автокад" или ей подобных.

Для выполнения чертежей необходимо иметь чертежные инструменты: карандаши различной твердости (для проведения тонких линий лучше всего твердости Т, для сплошных основных линий - марки ТМ); линейку мерительную; угольники с углами 30-60-90; транспортир - для измерения и построения различных углов; готовальню (включающую круговой циркуль, циркуль-измеритель, кронциркуль для проведения дуг и окружностей малого радиуса); ластик, кнопки, лекала, рейшину; чертежная бумага - плотная белая нелинованная бумага А3 формата. Можно рекомендовать использовать альбомы с расшитыми листами формата А3 для черчения, которые часто продаются в канцелярских магазинах

Как работать чертежными инструментами:

Прямые линии - сначала проводят вдоль кромки линейки или угольника без нажима твердым остро заточенным карандашом, затем обводят карандашом средней твердости. При этом карандаш немного наклоняют в сторону движения.

Горизонтальные линии - проводят слева направо.

Вертикальные и наклонные линии - снизу вверх.

Качество чертежа зависит от четкости и стабильности вычерчиваемой линии. Плотность и толщина линии должны быть постоянными по всей длине. Линия должна быть абсолютно прямой, словно туго натянутая тетива. Не следует чертить линию отдельными отрывочными движениями.

Все линии должны сходиться точно в углах. Если линии не пересекаются, то угол выглядит округло. Не проводите линию дальше, чем нужно, чтобы не нарушать пропорции чертежа.

Отрезки штриховой линии должны быть одинаковой длины.

На месте сгиба штриховая линия должна образовать угол, пробел не допустим.

2. ГРАФИЧЕСКИЙ ЯЗЫК

С помощью графического языка можно создавать образы формы объектов, отображать конструкторские, дизайнерские идеи, архитектурные замыслы, а так же необходимые данные для их воплощения. В древние времена у людей возникла потребность в передаче информации друг другу, что привело к созданию различных языков, в том числе и графического языка. Графический язык является синтетическим, поскольку сочетает в себе различные системы записи информации: изобразительную и знаковую. С его помощью можно не только сохранять, но и читать информацию об изделии.

Под изобразительной системой графического языка понимается единство и взаимодействие трех ее составляющих: 1) метода изобразительной системы – метода проецирования; 2) правил использования элементов изобразительной системы графического языка (точек, линий, контуров); 3) изображения объекта (проекции объекта на плоскости). Знаковая система графического языка представляет собой совокупность условных знаков, цифр, букв, текстов, позволяющих уточнять геометрическую форму изображаемого объекта и метрическую информацию о нем. Знаковая система несет в себе самостоятельную информацию технического и технологического характера, необходимую для изготовления и сборки изделия.

Виды графических изображений

Каждому человеку приходится встречаться с различными графическими изображениями и содержащими их документами: схемами, наглядными изображениями, чертежами и т. п. (рис.)

Графические изображения – изображения, выполненные графическими средствами ручным (карандашом, тушью) или машинным (компьютерная графика) способами, которые несут в себе разнообразную информацию.

К графическим изображениям относят схемы, чертеж, аксонометрические изображения, технические рисунки и т.п.

Схема - представляет собой изображение, упрощенно и условно передающее расположение предметов.

Эскиз - чертеж от руки и на глаз с соблюдением пропорций.

Чертеж - документ, определяющий состав и устройство изделия, содержит необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта

Развертка - графическое изображение предмета в развернутом виде.

Сборочный чертеж - для сборки предмета из готовых деталей. Детали изображают в соединении. Каждую деталь нумеруют. В отдельной таблице указывают наименование всех деталей

Технический рисунок - наглядное изображение предмета, выполненное от руки и на глаз, с возможным оттенением изображенных поверхностей.

Аксонометрические изображения, полученные путем проектирования параллельными лучами фигуры (предмета) вместе с осями координат на произвольно расположенную плоскость, которой называют аксонометрической. Плоскость располагают так, чтобы на аксонометрической проекции предмета были видны три стороны. Основным достоинством аксонометрических проекций является наглядность и представление о величине изображенного предмета, поэтому их применяют в качестве иллюстрации к чертежу для облегчения понимания конструктивной формы предмета.

Элементы графического языка Виды линий (приложение а)

Вся информация передается с помощью точек, линий, контуров, условных знаков, цифр, букв, текстов, которые являются элементами графического языка. Линии являются основными элементами графического языка.

Элементы графического языка стандартизированы, на них распространяются правила Государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ГОСТ ЕСКД). Появление стандартов ЕСКД было вызвано необходимостью разработки единых правил выполнения и оформления чертежей. Соблюдение стандартов обеспечило единообразие оформления и конструкторской документации во всех отраслях промышленности. Стандарты ЕСКД это нормативный документ, устанавливающий единые нормы, правила выполнения и оформления конструкторских документов для всех отраслей промышленности, строительства, транспорта, утвержденный компетентным органом – Государственным комитетом по стандартизации.

С помощью линий, начертание и назначение которых устанавливает ГОСТ 2.303 – 68 , на чертежах изображается информация о форме предмета.

Первый стандарт, устанавливающий начертание линий чертежа, был введен 1919 г. Он назывался «Нормаль. Линии и контуры»

Каждая линия имеет свое наименование, назначение и начертание. В ПРИЛОЖЕНИИ А приведены линии, установленные **ГОСТ 2.303 – 68.**

3. НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ МАСШТАБ (приложение б)

О величине изображенного на чертеже предмета или его частей, независимо от масштаба изображения, судят по размерным числам. Для нанесения на чертеже размеров проводят **выносные** и **размерные линии** и указывают **размерные числа**. Размерные линии с обоих концов ограничивают **стрелками**. При нанесении размера прямолинейного отрезка **размерную линию** проводят **параллельно** этому отрезку, а **выносные линии** - **перпендикулярно** – **размерным линиям**. При нанесении размеров много правил и ограничений, поэтому необходимо обязательно обращаться к ГОСТам **2.307-68**. Необходимо соблюдать следующее: размерные числа ставятся над (1-2 мм) размерными линиями и должны читаться при вращении листа против

часовой стрелки; размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения; выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1...5 мм; расстояние между размерными линиями и от линий контура должно быть 7...10 мм. На **строительных чертежах** вместо стрелок применяют **засечки** в виде короткой (2...4 мм) сплошной основной линии, проводимой с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии. **Засечки** наносят на **пересечении размерных и выносных линий**, при этом размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1...4 мм

Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий; не допускается использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных; меньшие размеры должны располагаться ближе к контуру изображения, а большие размеры - дальше от него. Каждый размер должен указываться на чертеже только один раз. Размеры на чертежах проставляют в **миллиметрах** без обозначения единицы измерения.

При обозначении размера диаметра на любом виде перед размерным числом ставится знак \varnothing с углом наклона штриха 75° , а при нанесении размера радиуса — буква R. Стрелки у размерной линии радиуса ставят только на конце этой линии, соприкасающейся с дугой окружности. При большом радиусе центр допускается приближать к дуге, а размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90° . В тех случаях, когда на чертеже трудно отличить сферу от других поверхностей, допускается к обозначению диаметра сферы добавлять слово сфера. При наличии закруглений контурных линий предмета выносные линии проводят от точек пересечения сторон скругляемого угла или от центра дуги закругления.

Если выносные линии нельзя нанести перпендикулярно измеряемому отрезку, то выносные и размерные линии проводят так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовали параллелограмм.

Размерные линии наносят вне контура изображения, но допускается наносить их и внутри контура, если не нарушается удобочитаемость чертежа.

Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий.

Первыми от контура располагаются размерные линии с меньшими числовыми значениями.

Масштабом называется отношение линейных размеров изображенного на чертеже предмета к его размерам в натуре.

Масштаб может быть выражен дробью (**числовой масштаб**) или изображен графически (линейный масштаб).

Числовой масштаб обозначается дробью, которая показывает кратность увеличения или уменьшения размеров изображения на чертеже

Согласно **ГОСТ- 2.302-68**, при выполнении чертежей в зависимости от их назначения, сложности форм предметов и сооружений, их размеров применяют следующие числовые масштабы:

Масштаб уменьшения - 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;

Масштаб увеличения - 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;

Натуральная величина: 1:1

При проектировании генеральных планов крупных объектов применяют масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10 000; 1:20 000; 1:25 000; 1:50 000.

Вычисления для определения размеров отрезков линий, наносимых на чертеже.

Пользуясь числовым масштабом при выполнении чертежей, приходится производить вычисления для определения размеров отрезков линий, наносимых на чертеже. Например, при длине изображаемого предмета 4000 мм и числовом масштабе 1:50 для определения длины отрезка на чертеже нужно 4000 мм разделить на 50 (степень уменьшения) и полученную величину (80 мм) отложить на чертеже. Необходимо помнить, что на чертеже следует указывать числами действительные размеры изображаемого предмета, а не размеры, получающиеся на чертеже.

Масштабы записывают так: М1:1; М1:2; М5:1 и т.д.

4. АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ (приложение в)

При выполнении технических чертежей наряду с изображением предметов в системе ортогональных проекций необходимо иметь изображения более наглядные.

Для построения таких изображений применяют проекции, называемые **аксонометрическими** или сокращенно **аксонометрией**.

Название «**аксонометрия**» образовано из слов древнегреческого языка : «**аксон**» - **ось** и «**метрео**» - **измеряю**.

Аксонометрическими проекциями называют изображения, полученные путем проектирования параллельными лучами фигуры (предмета) вместе с осями координат на произвольно расположенную плоскость, которую называют аксонометрической. Плоскость (или предмет) располагают так, чтобы на аксонометрической проекции предмета были видны три стороны: верхняя (или нижняя), передняя и левая (или правая).

ГОСТ 2.317-68 устанавливает следующие аксонометрические проекции:

Прямоугольные проекции

Изометрическая проекция: при построении изометрической проекции по осям x , y , z откладывают натуральные размеры предмета. Название «изометрия», что по-гречески означает «равные измерения».

Диметрическая проекция: при построении диметрической проекции по осям x и z откладывают натуральные размеры, по оси y - сокращенные в два раза. Название «диметрия», что по -гречески означает «двойное измерение».

Косоугольные проекции

Фронтальная изометрическая проекция (выполняется без искажения по осям x , y и z).

Горизонтальная изометрическая проекция выполняется без искажения по осям x , y и z .

Фронтальная диметрическая проекция по осям x и z откладывают натуральные размеры, по оси y - сокращенные в два раза.

5. АСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР **(приложение г)**

Построение аксонометрических проекций плоских геометрических фигур нужны при выполнении аксонометрических проекций геометрических тел. Построение начинают с проведения аксонометрических осей x и y .

Порядок построения

Квадрат

Вдоль оси x откладывают отрезок a , равный стороне квадрата, вдоль оси y - отрезок, $a/2$ для фронтальной диметрической проекции и отрезок, a для изометрической проекции. Проводят отрезки, параллельные отложенным отрезкам.

Треугольник

Симметрично точке O откладывают по оси x отрезки, равные половине стороны треугольника, а по оси y его высоту (для фронтальной диметрической проекции половину высоты). Полученные точки соединяют.

Шестиугольник

По оси x вправо и влево от точки O откладывают отрезки, равные стороне шестиугольника. По оси y симметрично точке O откладывают отрезки, равные половине расстояния S между противоположными сторонами (для фронтальной диметрической проекции половине этого расстояния). От точек, полученных на оси y , проводят вправо и влево параллельно оси x отрезки, равные половине стороны шестиугольника. Полученные точки соединяют.

Окружность

Изометрической проекцией окружности является кривая, которая называется эллипсом. В практике черчения строят овалы. *Овал* – замкнутая кривая, очерченная дугами окружностей. Овал удобно строить, вписывая в ромб, который является изометрической проекцией квадрата.

Вначале строят ромб со стороной, равной диаметру изображаемой окружности. Для этого через точку O проводят изометрические оси x и y . На них от точки O откладывают отрезки, равные радиусу изображаемой окружности. Через точки a, b, c, d проводят прямые, параллельные осям; получают ромб. Большая ось овала располагается на большой диагонали ромба.

После этого вписывают в ромб овал. Для этого из вершин тупых углов (точек A и B) описывают дуги. Их радиус R равен расстоянию от вершины тупого угла (точек A и B) до точек c, d или a, b соответственно. Через точки B и a, B и b проводят прямые. В пересечении прямых Ba и Bb с большей диагональю ромба находят точки C и D . Эти точки будут центрами малых дуг. Их радиус R_1 равен Ca (или Db). Дугами этого радиуса плавно соединяют большие дуги овала.

6. АСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

(приложение г)

Форма большинства предметов представляет собой сочетание различных геометрических тел. Следовательно, для чтения чертежей нужно знать, как изображаются геометрические тела.

Проецирование куба и прямоугольного параллелепипеда

Куб располагают так, чтобы его грани были параллельны плоскостям проекций.

Проекциями куба являются три равных квадрата.

На чертеже куба и параллелепипеда указывают три размера: ширину, длину и высоту.

Проецирование правильных треугольных и шестиугольных призм

Строить изометрические проекции призмы начинают с основания.

Затем из каждой вершины основания проводят перпендикуляры, на которых откладывают отрезки, равные высоте, и через полученные точки проводят прямые, параллельные ребрам основания.

Проецирование правильной четырехугольной пирамиды

Квадратное основание пирамиды проецируется на горизонтальную плоскость Н в натуральную величину.

Изометрическую проекцию пирамиды начинают строить с основания. Из центра полученной фигуры проводят перпендикуляр, откладывают на нем высоту пирамиды и соединяют полученную точку с вершинами основания.

Проецирование цилиндра и конуса

Размеры цилиндра и конуса определяются их высотой h и диаметром d . Способ построения изометрической проекции цилиндра и конуса одинаковы. Для этого проводят оси x и y , на которых строят ромб. Стороны его равны диаметру основания цилиндра или конуса. В ромб вписывают овал.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭКЗМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЕ (приложение д)

При поступлении в Высшую школу искусств по направлению «Дизайн» (профиль «Дизайн»), абитуриенты сдают следующий экзамен - творческий экзамен по дизайну (композиция, рисунок, черчение).

Творческий экзамен по профилю «Дизайн»

Цель задания: абитуриент должен показать свои знания в области **композиции, рисунка и черчения**, умение решать задачи, основанные на ассоциативном восприятии предмета, умение владеть художественно-композиционной организацией, средствами соответствующими требованиям заданной темы. Задание: выполнение дизайна предмета на предложенную тему, необходимое количество проекций предмета и технический рисунок. Материал: бумага (формат А3), (гуашь, акварель) по выбору абитуриента, необходимые чертежные инструменты. Время выполнения задания 240 минут.

Критерии оценивания

	баллы
Композиция в листе	10
Характер и пропорции	20
Выявление конструктивных особенностей	25
Передача объема, использование тона	25
Качество исполнения	20
Общее художественное впечатление	100

8. Литература

1. Ботвинников А. Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И. С. Черчение 7-8 класс: учебник. – М.: изд: АСТ, 2009.-221с.
2. Боголюбов С.К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений.-3-е изд.,испр. и допол. – М.:Машиностроение,2000. – с.352:ил.ISBN S-217 -02327-9
3. Волжанова О. А. Проекционное черчение: учеб.- метод. пособие / Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. –39 с.
4. Государственные стандарты ЕСКД. Основные положения.
5. Единая система конструкторской документации: Общие правила выполнения чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 240 с.
6. Покатаев В.П., 5. Конструирование оборудования интерьера: Учебное пособие. – Ростов-н-Д: Феникс, 2002. – 352 с.
7. Степанов А.П., Корж М. С. Перспектива: Учебное пособие. – С-Петербург: Феникс, 2007. –243с.
8. Степакова В.В. Методическое пособие по черчению. Графические работы: учеб. метод. пособие. – М.:Просвещение,2001.-94с.
- 9.Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: Учебник для студентов вузов.- 2 – е изд, перераб. и доп. – М.: ВЛАДАС,2002. – 472с.: ил. – ISBN 5-691-002171
10. Хмарова Л. И., Путина Ж. В. Теоретические и практические основы выполнения проекционного чертежа: учеб.- метод. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 131 с.
- 11.Чинь Франсис Д.К., Архитектурная графика: Учебное пособие. – М.: Астрель, 2007. –123 с.

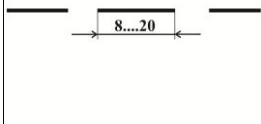
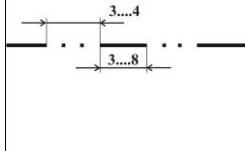
Интернет - ресурсы

Черчение [Электронный ресурс] - URL: <http://alldrawings.ru/yroki-cherchenia>
(дата обращения 26.01.2014)

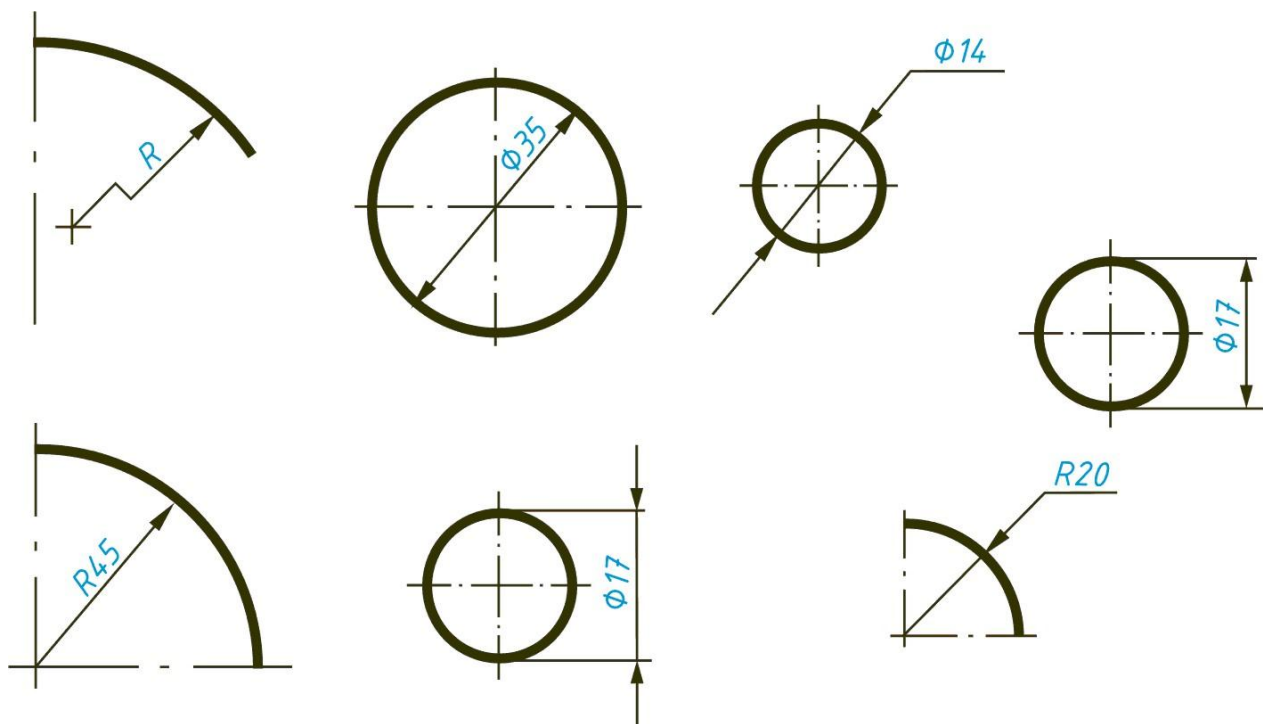
Черчение [Электронный ресурс] – URL: <http://cherch.ru/>(дата обращения 17.04.14)

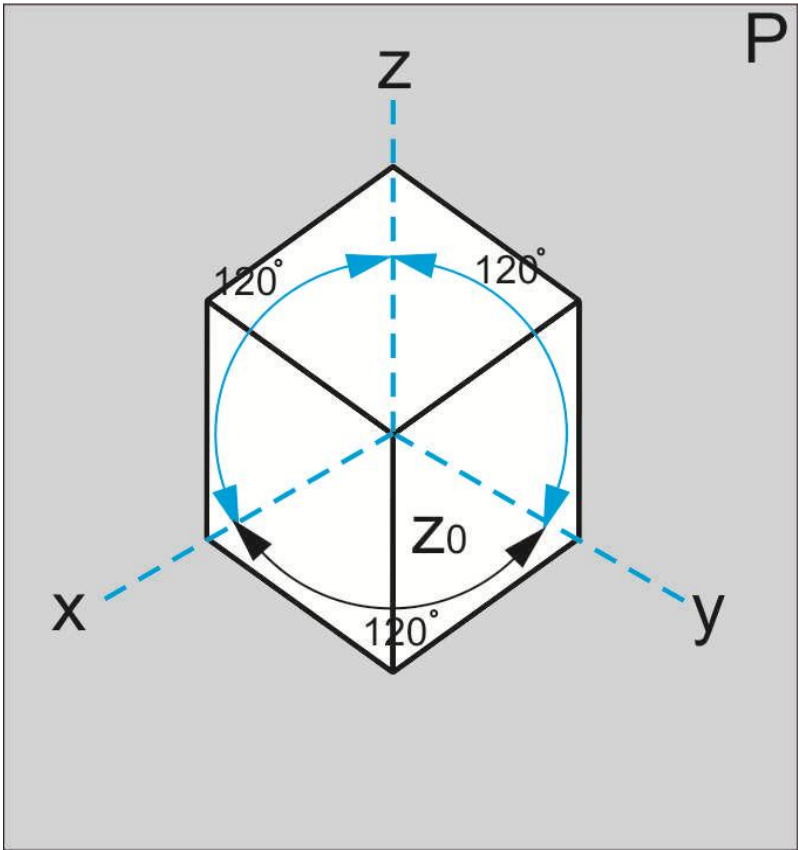
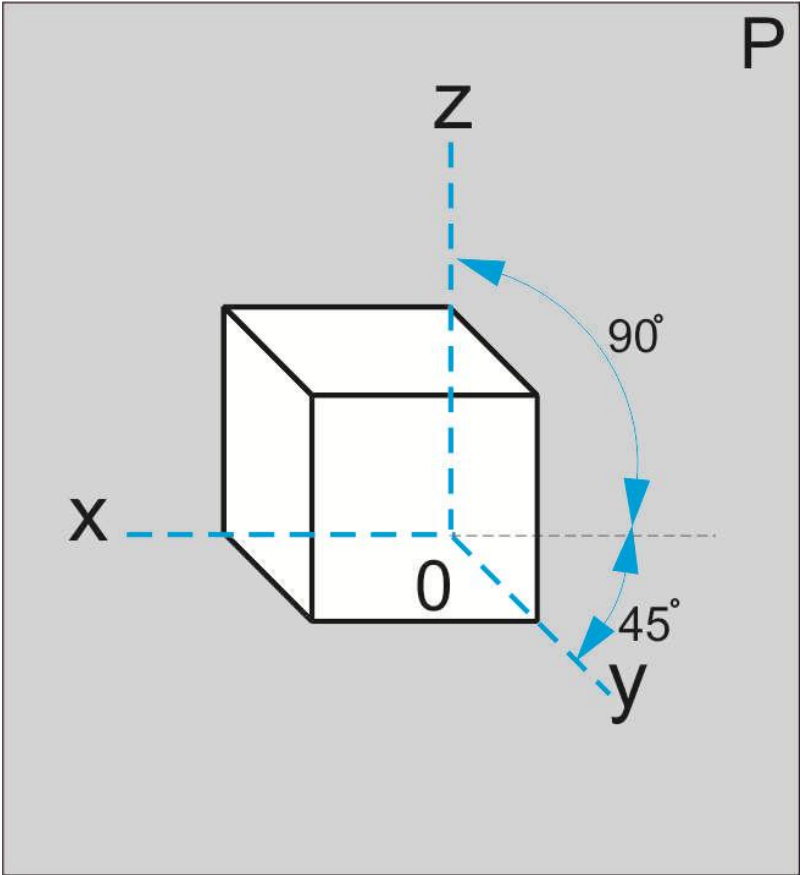
приложение а

Наименование	Начертание	Толщина	Назначение
Сплошная основная		S	Линии видимого контура, вынесенного сечения
Сплошная тонкая		$S/3 \dots S/2$	Контур наложенного сечения, выносные, размерные, штриховка
Сплошная волнистая		$S/3 \dots S/2$	Линии обрыва, разграничения вида и разреза.
Штриховая		$S/3 \dots S/2$	Линии невидимого контура
Штриховая пунктирная		$S/3 \dots S/2$	Осевые линии и центровые

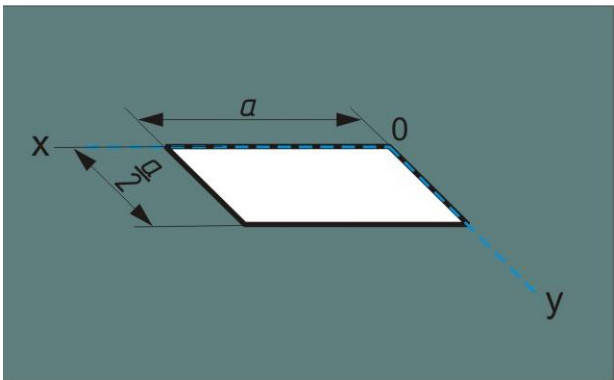
Разомкнутая		S...1 1 /2S	Линии сечений (начала и конца)
Штрихпунктирная с двумя точками		S/3... S/2	Линии сгиба при построении разверток

Приложение б

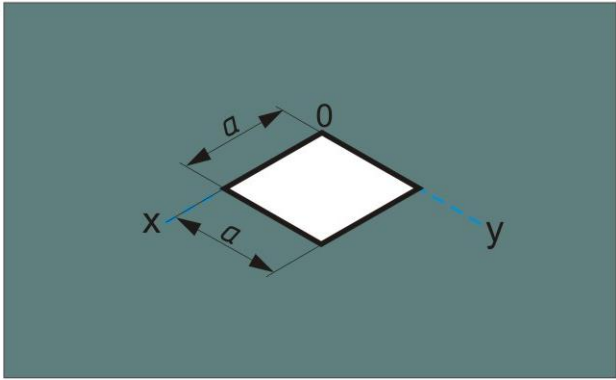




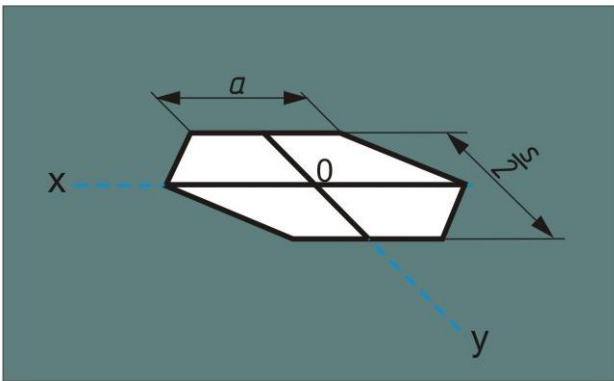
Квадрат



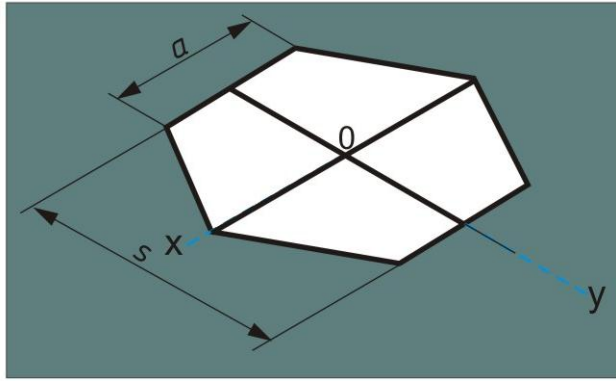
2



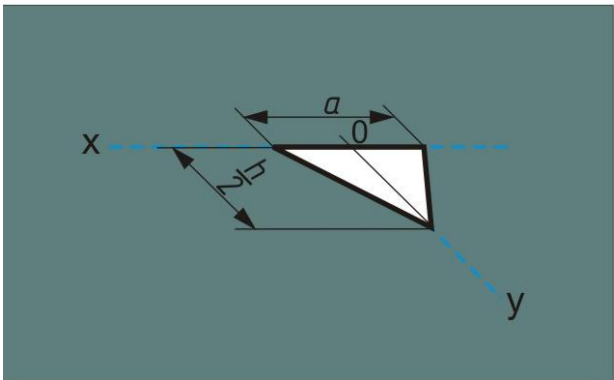
Шестиугольник



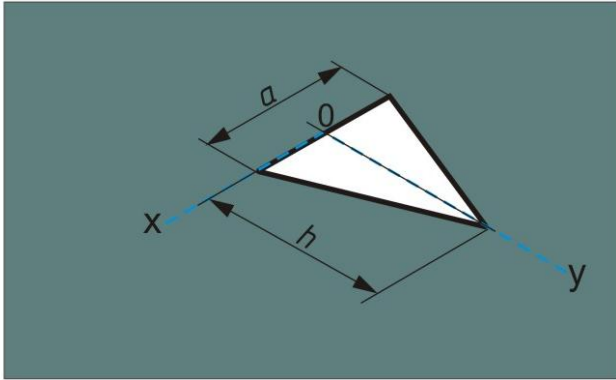
2



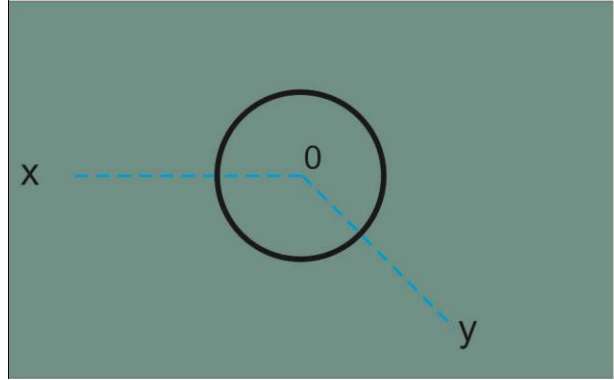
Треугольник



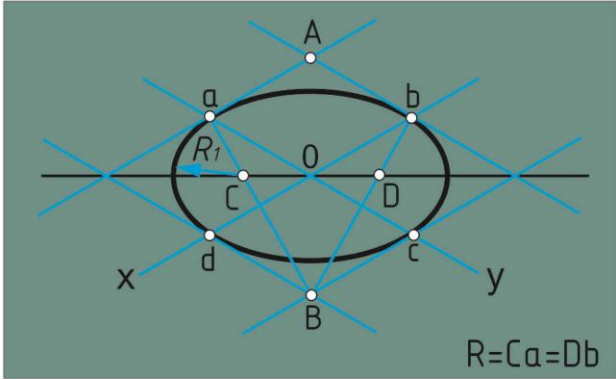
2

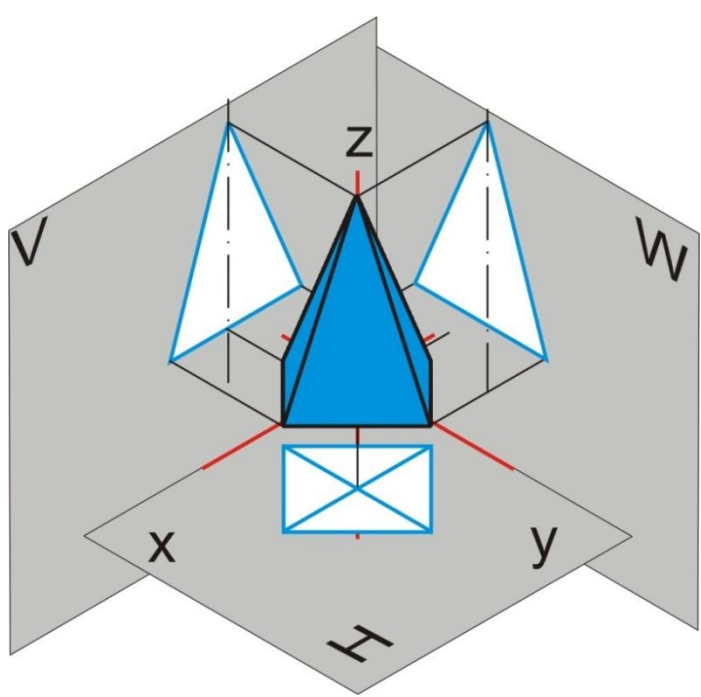
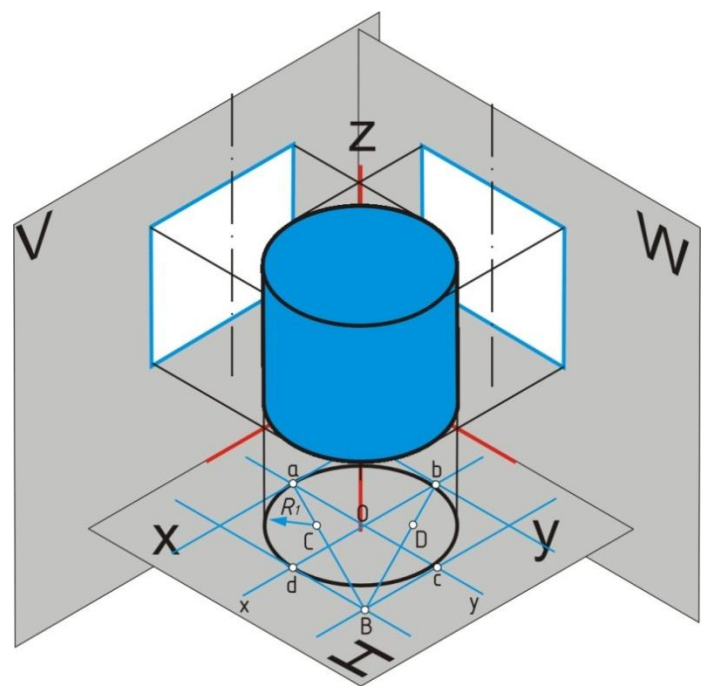


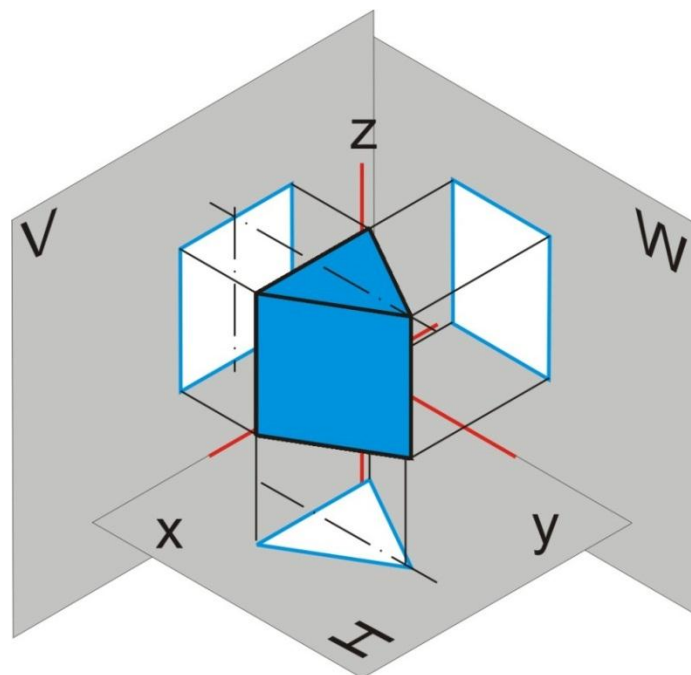
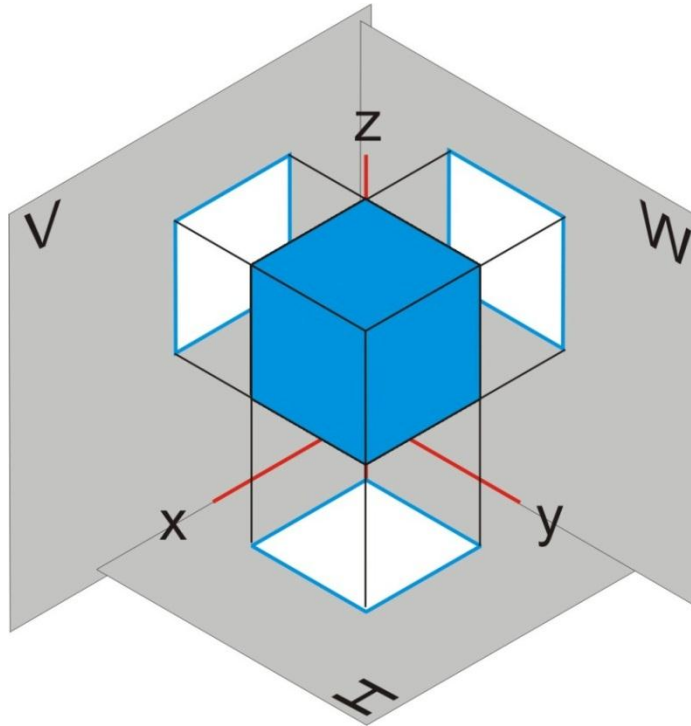
Круг

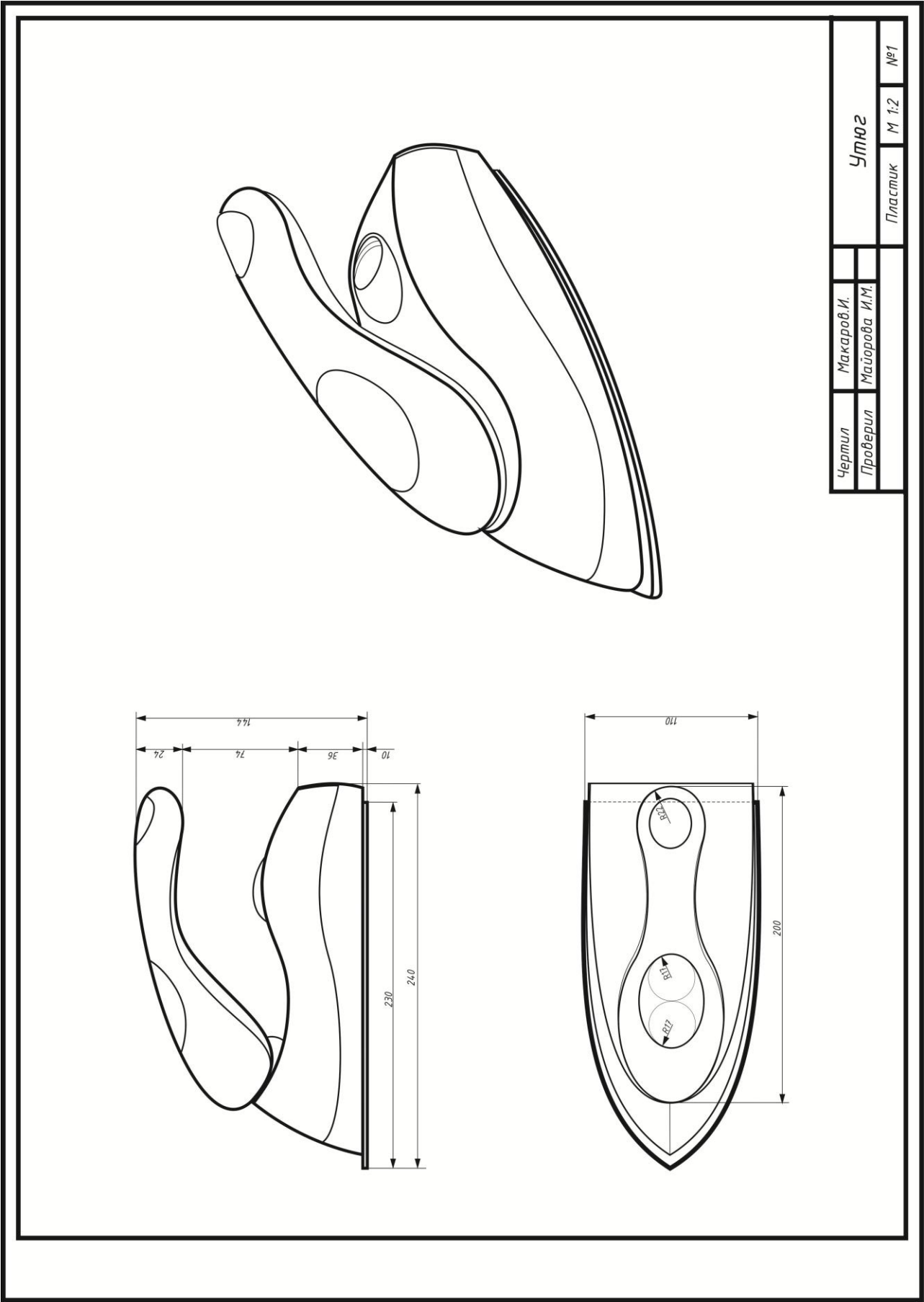


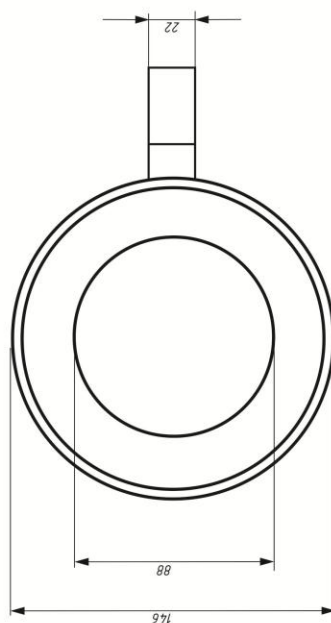
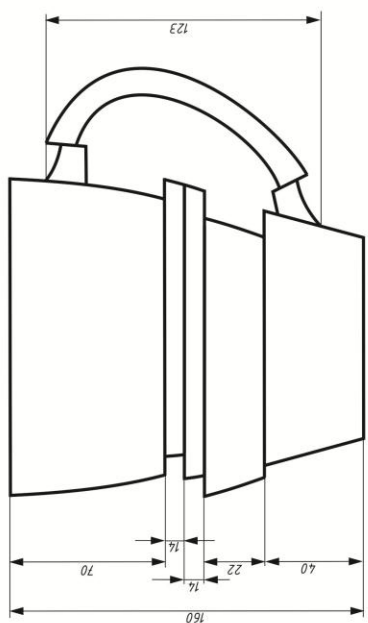
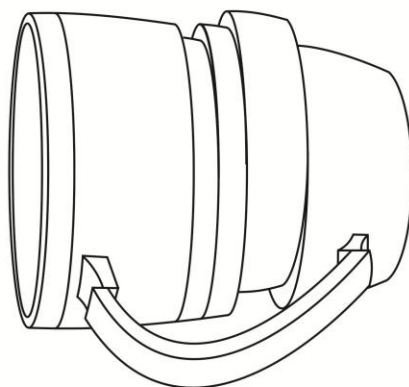
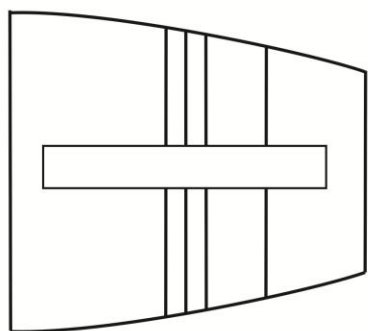
2











Чертит	Макаров И.	Чашка		М 1:2	№1
Проверил	Майорова И.М.				
		Пластик			

Учебно - методическое пособие

И. М. Майорова, Л.Р. Ахметова, Р.И. Салахова

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Подписано в печать 24.04.2014.

Бумага офсетная, печать цифровая.

60x80 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,5.

Тираж 500. Заказ № 2404/3

Отпечатано с готового оригинал – макета
в типографии «Вестфалика» (ИП Колесов В.Н.)

420111, г. Казань, ул. Московская, 22.

Тел.: 292- 98 -92